

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 30.05.2022
№ 9

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 01.06.2022 № 084-3352

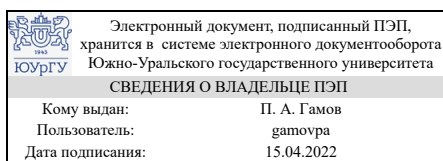
Направление подготовки 22.03.02 **Металлургия**
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: **Металлургические технологии**
Квалификация бакалавр
Форма обучения заочная
Срок обучения 5 лет
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702.

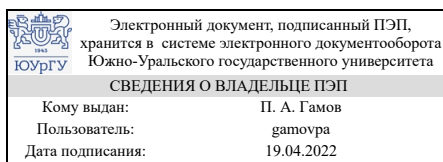
Разработчики:

**Руководитель направления
подготовки**
к. техн.н., доцент



П. А. Гамов

Заведующий кафедрой
к. техн.н., доцент



П. А. Гамов

Челябинск 2022

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

При реализации образовательной программы применяются дистанционные образовательные технологии.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Профиль подготовки Металлургические технологии ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	40.082 Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве	С Внедрение новой техники и технологии на отдельных участках цехов литейного производства	С/01.6 Разработка предложений по оптимизации процессов и оборудования литейного участка; С/02.6 Анализ качества литейных материалов, применяемых на литейном участке; С/03.6 Разработка новых технологических процессов получения отливок средней сложности с учетом возможностей новой техники и требований новой технологии; С/07.6 Подбор нового оборудования для участка литейного цеха

27 Metallургическое производство	27.057 Специалист по электросталеплавному производству	В Осуществление выплавки стали в дуговой сталеплавильной печи	В/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по выплавке стали в дуговой сталеплавильной печи
27 Metallургическое производство	27.034 Специалист по кислородно-конвертерному производству стали	С Осуществление мероприятий по внепечной обработке стали в ковше	С/01.6 Определение организационных и технических мер для внепечной обработки стали в ковше
27 Metallургическое производство	27.057 Специалист по электросталеплавному производству	Д Осуществление разлива стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	Д/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по разливу стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки
27 Metallургическое производство	27.034 Специалист по кислородно-конвертерному производству стали	В Осуществление мероприятий по выплавке стали в конвертере	В/01.6 Определение организационных и технических мер для выплавки стали в конвертере
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	40.082 Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве	В Подготовка участка литейного цеха к внедрению новой техники и технологий	В/02.5 Анализ отечественного и зарубежного опыта, передовых достижений в технике и технологии литейного производства; В/03.5 Анализ технического уровня литейного производства и режима работы простого оборудования литейного участка
---	---	--	--

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях или сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Профиль подготовки **Металлургические технологии** конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников; технологический, научно-исследовательский типы задач и следующие задачи профессиональной деятельности выпускников Работа и анализ технологических данных для использования их в машинном обучении.

Срок освоения образовательной программы по заочной форме увеличен на 1 год относительно нормативного срока и составляет 5 лет.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по направлению подготовки включает: защиту выпускной квалификационной работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический	Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.	Знает: объекты линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые при решении технических задач; основы системного подхода; последовательность и

анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач; основные принципы работы металлургических предприятий; основные понятия о мире и месте в нем человека, принципы сбора, анализа и обобщения информации; основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач; физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов; способы анализа научной информации и данных; способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики; теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации; основы обеспечения единства; методику и способы поиска научной информации в интернете; основные законы электротехники; принципы построения и функционирования электрических цепей; основные типы, принципы построения и функционирования электро-оборудования и электрических приборов, особенности их применения; методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа; виды воздействия производства на окружающую среду; основные виды современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве; конкретный металлургический цех, оборудование и технологии в нем. Умеет: анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения; использовать язык и символику линейной алгебры и аналитической геометрии для исследования свойств объектов из различных областей деятельности; анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности; проводить сбор информации по технологическим процессам; анализировать

мировоззренческие, социальные и личностно-значимые философские проблемы, процессы; формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности; работать с компьютером как средством обработки и управления информацией; выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов; проводить первичный анализ полученных результатов, представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты; анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов; искать и анализировать информацию; применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электрооборудования и электрических приборов; правильно выбирать для своих применений необходимое электро-оборудование и электрические приборы; проводить первичную и вторичную обработку экспериментальных данных; выбирать технологии и оборудование для защиты окружающей среды; выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество; ориентироваться в оборудовании и технологии, применять системный подход для совершенствования технологии.

Имеет практический опыт: владеет методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений; сбора и анализа информации по технологическим процессам; работы с информационными источниками, научного поиска, создания научных текстов, системного подхода для решения поставленных задач; решения задач методами математического анализа; работы с

		<p>компьютером; владения физической и естественно-научной терминологией; оформления документации в соответствии с требованиями гост; решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладных программных средств; применения теории вероятностей и математической статистики; работы на контрольно-измерительном оборудовании; измерения основных физических параметров; работы на сайтах https://elibrary.ru/ и https://www.scopus.com/; владения методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике; анализа экспериментальных данных в металлургии; расчетов оборудования для защиты окружающей среды; выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств; поиска решений для улучшения технологических процессов.</p>
--	--	--

<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p>	<p>Знает: виды санитарно-гигиенических, промышленных и экологических нормативов; виды оборудования для защиты окружающей среды и населения от вредных последствий производственной деятельности; алгоритмы поиска оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели, технологию проектирования, необходимые ресурсы, действующие правовые нормы и ограничения; методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа; основные понятия и взаимосвязи показателей экономической деятельности промышленного предприятия, основные статьи налогового и трудового права, касающиеся экономического функционирования промышленного предприятия.</p> <p>Умеет: использовать нормативную документацию по контролю состояния и охране окружающей среды; выбирать типы оборудования для защиты окружающей среды и населения от вредных последствий производственной деятельности; определять задачи исходя из поставленной цели с учетом действующих правовых норм; планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы; анализировать основные показатели работы промышленного предприятия.</p> <p>Имеет практический опыт: расчетов величин предельно-допустимых выбросов и сбросов и выполнения других экологических расчетов; расчета оборудования защиты окружающей среды и населения от вредных последствий производственной деятельности; определения задач, подчиненных общей цели, с использованием действующих правовых норм; моделирования физических, химических и технологических процессов; владения навыками горизонтального и вертикального анализа, приемами построения логических цепочек по достижению основной коммерческой цели промышленного предприятия.</p>
--	---	---

<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде.</p>	<p>Знает: основные приемы и нормы социального взаимодействия; знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; технологический процесс металлургического предприятия; особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности; методы социального взаимодействия.</p> <p>Умеет: устанавливать и поддерживать взаимодействие, обеспечивающее успешную работу в коллективе; умеет устанавливать и поддерживать взаимодействие, обеспечивающее успешную работу в коллективе; работать в коллективе металлургического предприятия; предвидеть результаты (последствия) личных действий; применять принципы социального взаимодействия.</p> <p>Имеет практический опыт: социального взаимодействия в профессиональной деятельности; владеет навыками социального взаимодействия в профессиональной деятельности; работы в цехе металлургического предприятия; планирования последовательность шагов для достижения заданного результата.</p>
---	--	---

<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами.</p>	<p>Знает: систему государственного языка Российской Федерации и основы деловой коммуникации; знает систему иностранного языка и основы деловой коммуникации; знает систему иностранного языка и основы деловой коммуникации.</p> <p>Умеет: логически и аргументировано строить устную и письменную речь на государственном языке Российской Федерации; умеет логически и аргументировано строить устную и письменную речь на иностранном языке; умеет логически и аргументировано строить устную и письменную речь на иностранном языке.</p> <p>Имеет практический опыт: использования и применения различных форм устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации; владения различными формами, видами устной и письменной коммуникации на иностранном языке; владеет различными формами, видами устной и письменной коммуникации на иностранном языке.</p>
<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения.</p>	<p>Знает: о социальных, этнических, конфессиональных и культурных особенностях представителей тех или иных социальных общностей; основные категории, направления, проблемы, теории и методы философии, законы диалектики, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного и культурного развития, смысл взаимоотношения духовного и телесного, биологического и социального; этические нормы и основные модели организационного поведения; содержание понятия толерантности, принятие и правильное понимание многообразия культур мира; этические нормы и основные модели организационного поведения; содержание понятия толерантности, принятие и правильное понимание многообразия культур мира.</p> <p>Умеет: - соотносить факты и явления с исторической эпохой и принадлежностью к культурной традиции; - проявлять и транслировать уважительное и бережное отношение к историческому наследию и</p>

		<p>культурным традициям; - анализировать многообразие культур и цивилизаций; оценивать роль цивилизаций в их взаимодействии; воспринимать межкультурное разнообразие общества в философском контексте, толерантно относиться к различным мировоззрениям и традициям, вести коммуникацию с представителями иных национальностей с соблюдением этических и межнациональных норм; устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат; устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат.</p> <p>Имеет практический опыт: исторического, историко-типологического, сравнительно-типологического анализа для определения места профессиональной деятельности в культурно-исторической парадигме; - бережного отношения к культурному наследию и человеку; - анализа сложных социальных проблем в контексте событий мировой истории и современного социума; восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, применения приемов ведения дискуссий и полемики, навыков формулирования и отстаивания своих мировоззренческих взглядов и принципов; восприятия социальных и культурных различий; восприятия социальных и культурных различий.</p>
--	--	--

<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p>	<p>Знает: - процесс историко-культурного развития человека и человечества; - всемирную и отечественную историю и культуру; особенности национальных традиций, текстов; - движущие силы и закономерности исторического процесса; - место человека в историческом процессе; политическую организацию общества; социальную значимость своей будущей профессии, способы самоорганизации и методы самообразования; основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества.</p> <p>Умеет: - определять ценность того или иного исторического или культурного факта или явления; осознавать социальную значимость своей будущей профессии, самоорганизовываться и самообразовываться; понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией.</p> <p>Имеет практический опыт: предотвращения возможных конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности; знакомства с металлургическими предприятиями; работы с понятийным аппаратом философии, аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>
<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни.</p>	<p>Знает: простейшие методики самооценки работоспособности, применения средств физической культуры для направленного развития отдельных физических качеств.</p> <p>Умеет: использовать методы и средства физкультурно-спортивной деятельности, обеспечивающие достижение практических результатов (для направленного развития отдельных физических качеств), применять методы самоконтроля за функциональным состоянием организма.</p> <p>Имеет практический опыт: владения системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, повышения своих функциональных и двигательных возможностей.</p>

<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте и в повседневной жизни, в т.ч. с помощью средств защиты.</p>	<p>Знает: основные природные, техносферные и социальные опасности, принципы организации безопасности труда на предприятии, условия безопасной и комфортной среды, способствующей сохранению жизни и здоровья человека, факторы риска, способствующие ухудшению здоровья, виды юридической ответственности за экологические правонарушения; основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера; методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Умеет: создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности, определять возможные негативные последствия опасных ситуаций, оценивать факторы риска, поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов.</p> <p>Имеет практический опыт: формирования культуры безопасного и ответственного поведения; навыками оказания первой помощи.</p>
--	--	---

<p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>Обладает представлениями о принципах недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.</p>	<p>Знает: понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах; понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах.</p> <p>Умеет: планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p> <p>Имеет практический опыт: применения навыков взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами; взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p>
<p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике</p>	<p>Знает: основные математические методы; базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.</p> <p>Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности; обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей.</p> <p>Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа; применения экономических инструментов.</p>

<p>УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней</p>	<p>Знает: структуру и процесс образования в университете, правила внутреннего распорядка и поведения; действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.</p> <p>Умеет: правильно организовывать учебный процесс; планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме.</p> <p>Имеет практический опыт: знакомства с кафедрами и их оборудованием; взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.</p>
<p>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общепрофессиональные знания</p>	<p>Применяет методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общепрофессиональные знания для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии; основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы; методы проектирования геометрических фигур; историю науки, историю развития металлургии, роль производства металлов в развитии экономики страны; принципы графического изображения деталей и узлов; теорию строения органических соединений, зависимость химических свойств органических веществ от их состава и строения; объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач; основные законы классической механики; теорию и методы расчета кинематических параметров движения механизмов; методы решения статически определенных задач, связанных с расчетом сил взаимодействия материальных объектов; теорию и методы решения задач динамики на базе основных законов и общих теорем ньютоновской механики, принципов аналитической механики и теории малых колебаний; базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов; главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости; основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного</p>

переменного; основы геометрической кристаллографии, элементы симметрии, строение типичных кристаллических решёток материалов, используемых в металлургии; взаимосвязь данной дисциплины с другими инженерными дисциплинами; основные законы равновесия и движения жидких сред; способы решения задач по тепловым расчетам металлургических процессов и агрегатов; свойства материалов и сплавов; основные теоретические положения и законы химической термодинамики; физико-химические основы процессов образования и диссоциации оксидов, сульфидов, карбонатов; термодинамические характеристики металлических и оксидных расплавов; равновесные и неравновесные электрохимические процессы; основы химической кинетики, катализа и физико-химические основы реакций горения; физико-химические основы поверхностных явлений; особенности взаимодействия металлов со шлаками и газами; физико-химические основы процессов получения различных металлов и сплавов; физико-химические основы реакций окисления-восстановления, методы рафинирования металлов и другие процессы; физико-химические методы исследования свойств расплавов; экологически чистые металлургические процессы; особенности выполнения цепочечных расчетов; термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов; основные принципы построения технологических задач; принципиальные схемы устройств и оборудования для художественного литья; основные понятия и термины, касающиеся формирования литых заготовок; структуру и свойства жидких металлов и их сплавов; основы теории заполнения литейных форм; теоретические основы кристаллизации сплавов, тепловые условия затвердевания отливок; виды термической обработки металлов; виды химико-термического упрочнения изделий; принципы формирования структуры сталей в процессе термической обработки; принципы формирования диффузионных слоев при различных видах

химико-термической обработки на металлах, структуру и свойства слоев; теоретические основы литейных процессов; основы высокотемпературной газовой и электрохимической коррозии сталей и сплавов. Умеет: выбирать методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; использовать математический язык и математическую символику; использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; работать с литературой; читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, уметь на практике применять полученные знания и навыки; определять реакционные центры в молекулах органических соединений, записывать уравнения органических реакций в молекулярной и структурной формах; анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения; строить математические модели механических явлений и процессов; анализировать и применять знания по теоретической механике при решении конкретных практических задач, моделирующих процессы и состояния объектов, изучаемых в специальных дисциплинах теоретического и экспериментального исследования; проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов; производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц; применять математические понятия и методы при решении прикладных задач; определять индексы элементов кристаллической решетки, решать типичные задачи с их использованием; совершенствовать свои знания и навыки расчетов стержневых конструкций при простых видах нагружения в соответствии с характером своей профессиональной деятельности; описывать гидравлические системы уравнениями на

основе законов сохранения; применять методы моделирования, математического анализа и общеинженерные знания для решения теплотехнических задач; применять фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности; объяснять сущность реальных металлургических процессов с помощью основных теоретических положений и законов физической химии; выбирать исходное сырьё и способ производства конкретного металла и сплава; анализировать процессы, протекающие при производстве металлов и сплавов, и их влияние на получение качественной продукции; применять методы моделирования, математического анализа; разрабатывать алгоритмы расчета электрических цепей; применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов; использовать физико-математический аппарат для решения задач из области обработки металлов давлением; осуществлять обоснованный выбор оборудования для технологий художественного литья; на основе расчетов прогнозировать свойства и структуру литых заготовок и сплавов; оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки; рассчитывать параметры технологического процесса литья; оценить и выбрать способы защиты от коррозии.

Имеет практический опыт: методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; использования теории и практики для решения инженерных задач; решения метрических задач; владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений; получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ; классификации органических соединений, определения реакционной способности органических соединений в зависимости от условий проведения процесса, пространственного представления строения молекул

органических веществ; навыками систематизации информации; владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов; работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий; применения физических законов и формул для решения практических задач; владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов; анализа строения кристаллических решёток, их симметрии и влияния кристаллического строения на поведение материалов; работы с нормативной документацией, касающейся расчета на прочность и жесткость элементов конструкций; получения практических результатов на основе гидравлических расчетов; расчета теплотехнических характеристик металлургических процессов и агрегатов; использования соответствующих диаграмм и справочных материалов; расчета основных термодинамических, кинетических и электрохимических параметров реакций, проходящих в металлическом расплаве; знаниями процессов, проходящих в расплавах металлов и сплавов; проведения работ по легированию и модифицированию жидких металлов; применения методов моделирования и математического анализа для оценки эффективности технологических процессов; чтения электрических схем; моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов; расчета энергосиловых параметров процессов обработки металлов давлением; по осуществлению технологических процессов изготовления художественных изделий; определения литейных свойств металлов и сплавов; выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей; по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими; навыками оценки направленности, скорости протекания

		и материальных коррозионных потерь.
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	Решает стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.	<p>Знает: фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов; основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов; современные программные продукты; классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям; способы проектирования металлургических процессов и агрегатов с учетом снижения расхода энергии и увеличения эффективности их работы; методы расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе; основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники; основные характеристики оборудования; требования к сплавам для изготовления художественных изделий; виды воздействия на окружающую среду и население при авариях и катастрофах; технологические параметры процессов и применяемое оборудование при производстве цветных металлов; основные подходы к оптимизации производственных и трудовых ресурсов.</p> <p>Умеет: применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики, решать типовые задачи кинематики, статики и динамики и анализировать полученный результат; читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов; участвовать в проектировании технических объектов; конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости, проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций на основе методов теории упругости; сравнивать металлургические процессы и агрегаты с</p>

учетом снижения тепловых потерь при их работе; строить эпюры внутренних силовых факторов, определять напряжения и деформации в фермах, валах и балках и рассчитывать данные элементы конструкций на прочность и жесткость; решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; выявлять неисправности оборудования; определять свойства сплавов для художественного литья; предвидеть возможные воздействия на окружающую среду при авариях на производстве; выбирать рациональные технологические процессы получения цветных металлов с учетом экономических, экологических и социальных условий; разрабатывать рекомендации по увеличению прибыли и оптимизации ресурсов промышленного предприятия с учетом основных статей налогового и трудового права, касающихся экономического функционирования промышленного предприятия.

Имеет практический опыт: методами моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели; получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ; работы в современных программных продуктах; расчетов аналитическими методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций; теплотехнических расчётов; расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций; в проектировании металлургических процессов с учетом экологических ограничений; в анализе работы оборудования; выбора технологии и оборудования для производства художественных отливок; методами оценки отрицательного воздействия на окружающую среду при авариях на производстве и способами предупреждения или уменьшения таких воздействий; выполнения работ согласно технологическим инструкциям и правилам; управления персоналом, ресурсами и результатами работы предприятия с учетом основных статей налогового и трудового

		права, касающихся экономического функционирования промышленного предприятия.
ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	Использует методики систематизации и статистической обработки потоков информации, интерпретации содержательно значимых эмпирических данных	<p>Знает: основные причины выхода машин из строя, особенности металлургического производства с позиций значимости обеспечения безотказности работы оборудования, эффективности применения методов и средств технической диагностики и мониторинга состояния технологических машин как средства исключения аварийных отказов и увеличения межремонтного цикла; структуру интегрированного предприятия, взаимосвязи технологий и оборудования для производства черных металлов; основы экономики и менеджмента.</p> <p>Умеет: проводить сравнительный анализ практики плановых ремонтов и теротехнологии на базе диагностических признаков необходимости ремонта; участвовать в управлении профессиональной деятельностью металлургических предприятий; решать стандартные профессиональные задачи, используя знания в области экономики и менеджмента.</p> <p>Имеет практический опыт: применения теротехнологии; организации и управления деятельности металлургических агрегатов; управления профессиональной деятельностью с использованием знаний в области экономики и менеджмента.</p>
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Понимает основы проведения измерений и наблюдений; требования стандартов к измерениям и наблюдениям, представляет экспериментальные данные	<p>Знает: методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые для построения и анализа математических моделей объектов профессиональной деятельности; методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности; базовые понятия, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам; методы моделирования физических, химических и технологических процессов; основы теории тепломассообмена, законы</p>

переноса, режимы движения жидкости и газа, элементы теории подобия, основы теплообмена излучением, механизм тепло- и массообмена, а также связь между этими процессами в зависимости от гидродинамической обстановки процесса; основные понятия в области метрологии, теории измерений; основные правила и способы контроля и измерения теплотехнических параметров металлургического производства; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения и контроля основных параметров технологических процессов; теоретические положения, лежащие в основе расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; виды простого и сложного сопротивления элементов конструкций; существующие методы стандартных испытаний для определения механических свойств материалов; сущность процессов и явлений, возникающих при деформировании материалов; классические теории прочности и критерии пластичности материалов; макроструктура материалов; приборы и методики проведения измерений при проведении научных исследований; методы проведения измерений и наблюдений при производстве черных металлов; методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа; методы и средства измерения физических и механических свойств материалов.

Умеет: применять изученные свойства объектов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач с практическим содержанием; применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей; исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики; выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов; использовать основные понятия, законы и модели процессов тепло-массопереноса; систематизировать тепловые и диффузионные процессы;

протекающие в агрегатах; проводить теоретический анализ реальных процессов; владеть методами расчета процессов тепломассообмена при решении конкретных задач движения жидкости и газа, теплопроводности, переноса количества движения, тепла и вещества; устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения и автоматизации для реализации заданных функций и управления металлургическими процессами и оборудованием; выбирать системы и схемы сертификации продукции; проводить расчеты на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; подбирать и использовать справочную литературу, необходимую для проведения инженерных расчетов; выбирать и применять соответствующие теории прочности при проектировании и расчете элементов конструкций; проводить расчеты элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, а также в условиях циклического и динамического характера нагружения изделий; анализировать качество материалов; проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные; проводить измерения и наблюдения технологии производства чугуна и стали; планировать и проводить эксперименты; определять физические и механические свойства материалов при различных способах испытаний и обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Имеет практический опыт: поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний; преобразования объектов математического анализа; преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики; выбора и применения соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов; применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности; измерения электрических и неэлектрических величин

		<p>типовыми средствами измерений; проведения инженерных расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций, работающих на растяжение и сжатие, сдвиг, кручение, изгиб; навыками расчета элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, в том числе, находящихся в условиях циклического или динамического характера нагружения элементов конструкций; навыками определения основных характеристик прочности, пластичности и упругости материалов; работы с материаловедческим оборудованием; использования исследовательского оборудования; обработки и представления экспериментальных данных процессов производства черных металлов; физико-химических исследований; применения методов контроля и анализа материалов.</p>
<p>ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p>Использует современные аппаратно-программные средства для решения научно-исследовательских задач и при осуществлении профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: основные положения техники безопасности в лабораториях университета; современные информационных технологии и прикладные аппаратно-программные средства; важнейшие параметры языка конкретной специальности; способы получения и обработки информации из различных источников; современные информационных технологии в научно-исследовательской работе; важнейшие параметры языка конкретной специальности; современные информационных технологии; методы моделирования физических, химических и технологических процессов; современные методы анализа с использованием электронной микроскопии, спектральных и дифракционных методов.</p> <p>Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности; решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; адекватно понимать и интерпретировать смысл текстов на английском языке при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных</p>

		<p>технологий; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; решать научно-исследовательские задачи; адекватно понимать и интерпретировать смысл текстов на английском языке при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий; решать научно-исследовательские задачи; выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов; анализировать результаты, полученные на электронном микроскопе.</p> <p>Имеет практический опыт: применения современных информационных технологий; использования и работы с современными программами; использования интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации; работы в современных программных продуктах; применения прикладных аппаратно-программных средств в научно-исследовательской работе; использования интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации; применения прикладных аппаратно-программных средств; применения современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; работы с программами современных методов анализа материалов.</p>
<p>ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>Решает стандартные профессиональные задачи с учетом эффективности и безопасности технологических процессов.</p>	<p>Знает: элементарные и сложные вещества. химические реакции; опасность органических соединений для окружающей среды и человека; сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции; основные закономерности физико-химических процессов; теоретические основы функционирования гидравлических приводов; область применимости методов расчета на прочность и жесткость; теплофизические характеристики рабочих сред; основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением; математические модели процессов теплообмена (дифференциальные уравнения</p>

теплопроводности, интегральные уравнения радиационного теплообмена, уравнение теплопередачи, уравнение теплового баланса); принципы расчета теплообменных аппаратов; основные методы расчетов на долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин; факторы влияющие на процесс кристаллизации; материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований; возможные опасности при работе с электротехникой; современные проблемы металлургических производств; основы методик физико-химических расчетов; технологии разных способов литья; принципы исследования металлургических машин; значение цветной металлургии для развития других отраслей производства и общества в целом; основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них; законы термодинамики, химической кинетики и законы переноса.

Умеет: принимать обоснованные решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии; предсказывать химические свойства органического вещества по его составу и строению, моделировать результат органических реакций в зависимости от условий; использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции; решать частные задачи, моделирующие реальные процессы и делать выводы; рассчитывать параметры потоков в технологических трубопроводах; правильно выбирать расчетные схемы для реальных конструкций; математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена; проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими вычислительными методами прикладной механики, конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения прочности, устойчивости и

долговечности; решать проблемы регулирования процессов кристаллизации; выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии; выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии; подбирать режимы работы металлургических технологий с учетом снижения экологической нагрузки; проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач; выбирать эффективные и безопасные технологии для разных способов литья; грамотно анализировать состояние машин, правильно выбирать требуемые средства диагностики; выбирать оборудование для конкретного производственного процесса; осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов; производить соответствующие расчеты по выше перечисленным законам.

Имеет практический опыт: расчетов по уравнениям химических реакций; безопасной работы в лаборатории органической химии, проведения эксперимента с органическими веществами; расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием; владения основными понятиями, методами расчета и оформления решения полученных заданий; выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий; применения стандартных методов расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при решении конкретных инженерных задач; владения навыками расчета теплообменных аппаратов; различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы; выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости; описания процесса плавления и затвердевания металлов; выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований; разработки безопасных электрических схем; в оценке эффективности металлургических технологий; выполнения физико-химических расчетов; по изготовлению литейных форм и отливок; работы с технической документацией,

		<p>необходимой для ремонта и диагностики оборудования; расчетов процессов цветной металлургии; выбора средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов; по поиску необходимых для расчета параметров.</p>
<p>ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли</p>	<p>Анализирует, составляет и применяет техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли</p>	<p>Знает: геометрические фигуры и их изображения на чертежах в 3-х проекциях; основные методы получения изображения, классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа; основные положения, термины и требования Системы менеджмента качества (ИСО 9000:2005, ИСО9001:2000); правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; методики оценки контроля качества сердцевин и поверхностных слоев; метрологические нормы и правила, относящиеся к обработке металлов давлением; основное оборудование для производства чугуна и стали, их классификацию, технологии производства чугуна и стали; нормативные документы, регламентирующие показатели надежности машин.</p> <p>Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию и изображения на чертежах в 3-х проекциях; выполнять чертежи геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями, работать с нормативным материалом при оформлении технической документации; следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности; выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию; проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико термического упрочнения; проводить измерения при осуществлении процессов обработки металлов давлением; анализировать, составлять и применять техническую документацию; выбирать средства диагностики повреждений.</p> <p>Имеет практический опыт: анализа</p>

		<p>пространственных объектов на чертежах; решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость; работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами; применения математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов; проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения; навыками работы с измерительным инструментом; работы с технологическими инструкциями; анализа видов повреждений машины.</p>
--	--	---

<p>ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Осваивает рациональные приемы и способы самостоятельного поиска информации, владеет навыками информационно-поисковой работы для научных работ</p>	<p>Знает: принципы работы современных информационных технологий; основные технические средства приема преобразования и передачи информации; принципы работы современных информационных технологий; принципы работы современных информационных технологий; основные закономерности литейных процессов и их математическое описание; современные среды для моделирования технологических процессов; современные программы моделирования процессов производства черных металлов; принципы работы современных технологий диагностики оборудования.</p> <p>Умеет: использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности; интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде; использовать современные информационных технологии при проведении НИР; использовать современные информационных технологии при проведении НИР; решать задачи по теории литейных процессов с использованием современных информационных технологий; выбирать необходимые методы моделирования; моделировать процессы производства стали в кислородном конвертере, в ДСП; использовать современные технологии диагностики оборудования для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: компьютерной графики; работы с основными способами и средствами получения, хранения, переработки информации; работы с сайтами https://www1.fips.ru/ и https://scholar.google.ru/; работы с сайтами https://www1.fips.ru/ и https://scholar.google.ru/; прогнозирования литейных процессов с применением информационных технологий; физического моделирования технологических процессов; моделирования процессов производства стали в кислородном конвертере, в ДСП; оценки эффективности современных технологий диагностики оборудования.</p>
--	--	---

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способен использовать физико-математический аппарат, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Использует физико-математический аппарат, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	Знает: физико-химические основы процессов бескоксовой металлургии; закономерности движения шихты и газов в печах; процессы теплообмена в печах; принципы составления материальных, общих и тепловых балансов; методы интенсификации процесса[1]; основное оборудование для разлива стали; реальный технологический процесс и его связь с теоретическими знаниями; основные технологические процессы производства металлов методами электротермии; физические и технологические факторы влияющие на процесс кристаллизации; сущность процессов восстановления. Термодинамические основы восстановительных процессов. Общие закономерности восстановления оксидов железа в доменной печи. Восстановление оксидов железа оксидом углерода, водородом и углеродом. Связь процессов восстановления оксидов железа монооксидом углерода с реакцией распада монооксида углерода. Условия протекания реакции распада оксида углерода. Равновесие реакций восстановления оксидов железа. Восстановление оксидов железа твердым углеродом. Термодинамика, механизм и кинетика прямого восстановления оксидов железа; основные законы термодинамики, химической

кинетики, переноса тепла и массы и их значимость для процессов производства ферросплавов; программы для работы с информацией

Умеет: моделировать и оптимизировать процесс; производить термодинамический и кинетический расчеты; организовывать и осуществлять газодинамические и физико-химические эксперименты; использовать современную вычислительную технику; проводить визуальный анализ качества металлургической продукции; планировать и интерпретировать результаты влияния на реальный технологический процесс; использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; решать проблемы регулирования непрерывной разливки; оценивать влияние факторов на процесс восстановления; использовать основные законы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для оценки и регулирования процессов производства ферросплавов; выявлять технологические объекты влияющие на качество продукции

Имеет практический опыт: поиска и использования научно-технической информации; предварительной оценки качества металлургических заготовок; применения теоретических знаний на практике; расчета электротермических процессов; расчетов процесса непрерывной

			разливки; проведения высокотемпературных экспериментов по восстановлению железа в рудах; анализа физико-химических особенностей процесса восстановления металлов из шихтовых материалов; подготовки решений для улучшения технологических процессов
ПК-2 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий выплавки полупродукта в кислородном конвертере	Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует технологические меры и разрабатывает предложения для выполнения производственных заданий выплавки полупродукта в кислородном конвертере	27.034 Специалист по кислородно-конвертерному производству стали В/01.6 Определение организационных и технических мер для выплавки стали в конвертере	<p>Знает: процессы шлакообразования, восстановления и окисления влияющие на состав чугуна[2]; основные свойства, характеристики и особенности передельного чугуна; конструкцию, оборудование и технологию выплавки полупродукта в кислородном конвертере</p> <p>Умеет: рассчитывать оптимальный состав шихты и получать чугун с заданными физико-химическими свойствами; пользоваться современными методами контроля качества; проводить расчеты шихты для доменной печи и составления материального и теплового балансы доменной плавки; управлять процессом выплавки полупродукта в кислородном конвертере</p> <p>Имеет практический опыт: анализа существующих бескоксовых технологий получения чугуна; оценки эффективности способов интенсификации доменного процесса; расчетов тепловых и материальных балансов плавки полупродукта в кислородном конвертере</p>
ПК-3 Способен определять	Контролирует, выявляет, анализирует,	27.034 Специалист по кислородно-конвертерн	Знает: роль электротермических процессов

<p>технологические меры для выполнения производственных заданий внепечной обработки стали</p>	<p>корректирует технологические меры и разрабатывает предложения для выполнения производственных заданий при внепечной обработки стали</p>	<p>ому производству стали С/01.6 Определение организационных и технических мер для внепечной обработки стали в ковше</p>	<p>при внепечной обработке; связь агрегатов внепечной обработки и отделения непрерывной разливки; основные свойства, характеристики и особенности применяемых для раскисления и легирования ферросплавов; конструкцию, оборудование и технологию внепечной обработки стали</p> <p>Умеет: использовать фундаментальные инженерные знания; определять необходимость проведения операций внепечной обработки для увеличения качества при непрерывной разливке; рассчитывать состав шихты для различных групп и марок ферросплавов, составлять материальный и тепловой балансы, корректировать технологический процесс плавки и разливки, находить и ликвидировать нарушения нормального хода процесса, применять математический анализ и ЭВМ при анализе производственных и экспериментальных данных, находить взаимосвязь технологических параметров с экономическими показателями производства; управлять процессом внепечной обработки стали</p> <p>Имеет практический опыт: управления технологическими процессами на АКП; моделирования процессов внепечной обработки в тесной связи с непрерывной разливкой; расчета состава шихты для различных групп и марок ферросплавов, составления материальных и тепловых балансов; расчетов тепловых и материальных балансов</p>
---	--	--	---

			внепечной обработки стали
ПК-4 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий выплавки полупродукта в дуговой сталеплавильной печи	Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует технологические меры и разрабатывает предложения для выполнения производственных заданий при выплавке полупродукта в дуговой сталеплавильной печи	27.057 Специалист по электросталеплавильному производству В/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по выплавке стали в дуговой сталеплавильной печи	<p>Знает: процессы шлакообразования, восстановления и окисления влияющие на состав железосодержащих материалов [3]; роль электротермических процессов В ДСП; конструкцию, оборудование и технологию выплавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи</p> <p>Умеет: рассчитывать оптимальный состав шихты и получать железо прямого восстановления с заданными физико-химическими свойствами; разрабатывать и осваивать новые методы интенсификации процесса; понимать и влиять на электротермические характеристики ДСП; управлять процессом выплавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи</p> <p>Имеет практический опыт: анализа существующих бескоксовых технологий получения железа прямого восстановления; управления технологическими процессами на ДСП; расчетов тепловых и материальных балансов плавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи</p>

<p>ПК-5 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий разливки стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки</p>	<p>Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует технологические меры и разрабатывает предложения для выполнения производственных заданий при разливке стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки</p>	<p>27.057 Специалист по электросталеплавлению производству D/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по разливке стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки</p>	<p>Знает: технологию непрерывной разливки и факторы влияющие на процесс кристаллизации; конструкцию, оборудование и технологию непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы Умеет: регулировать технологический процесс непрерывной разливки; управлять процессом непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы Имеет практический опыт: работы с моделью непрерывной разливки; расчетов теплового баланса процесса непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы. Оценки причин образования дефектов при кристаллизации</p>
<p>ПК-6 Способен провести анализ отечественных и зарубежных передовых достижений техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков</p>	<p>Анализирует отечественные и зарубежные передовые достижения техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков</p>	<p>40.082 Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве В/02.5 Анализ отечественного и зарубежного опыта, передовых достижений в технике и технологии литейного производства В/03.5 Анализ технического уровня литейного производства и режима работы простого оборудования литейного участка</p>	<p>Знает: САД- и САЕ-системы, используемые в литейном производстве[4]; основы технического оснащения литейного производства; основные специализированные программы для оценки технологических процессов; основные характеристики оборудования; современное литейное оборудование Умеет: выбирать и использовать САПР для анализа литейных технологий; производить выбор технологических режимов процесса изготовления отливки; создавать компьютерные 3D-модели отливок, подготавливать задачу с настройкой параметров процесса литья и проводить компьютерное моделирование литейных процессов в специализированном программном обеспечении; выбирать оборудование с учетом экологического аспекта; выбирать оборудование для</p>

		<p>производства отливок заданной номенклатуры</p> <p>Имеет практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none">анализа технических возможностей литейного производства на основе САПР;настройки выбора лабораторного оборудования для подготовки формовочных материалов, изготовления литейных форм и отливок;работы в специализированном программном обеспечении для моделирования литейных процессов; прогнозирования вредного воздействия на окружающую среду при реализации технологических процессов литейно-металлургического комплекса;анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства
--	--	---

<p>ПК-7 Способен провести анализ технологии литейного производства, представить предложения по совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства</p>	<p>Проводит анализ технологий литейного производства и представляет предложения по совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства</p>	<p>40.082 Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве С/01.6 Разработка предложений по оптимизации процессов и оборудования литейного участка С/02.6 Анализ качества литейных материалов, применяемых на литейном участке С/03.6 Разработка новых технологических процессов получения отливок средней сложности с учетом возможностей новой техники и требований новой технологии С/07.6 Подбор нового оборудования для участка литейного цеха</p>	<p>Знает: методики расчета технологических параметров изготовления отливок различными способами; основные физико-химические закономерности литейных процессов; технологические процессы литья и применяемое оборудование; экологические проблемы при реализации технологий литейно-металлургического комплекса Умеет: обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов литейного производства; решать задачи в области теории литейных процессов; рассчитывать технологические параметры изготовления отливки; анализировать экологическую ситуацию при реализации литейных процессов Имеет практический опыт: разработки технологических процессов изготовления отливки; использования методик определения технологических свойств формовочных материалов и литейных свойств металлов; разработки технологии изготовления отливки; выбора технологических процессов изготовления отливок на основе экологических подходов</p>
<p>ПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта и</p>	<p>Понимает принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта и использует их при решении задач в профессиональной деятельности</p>		<p>Знает: принципы работы специализированных САД- И САЕ-систем, используемых в литейном производстве[5]; современные возможности проблемы применения ИИ в металлургических процессах; возможности использования баз данных и прикладных программ для реализации</p>

использовать их
при решении
задач в
профессиональн
ой деятельности

управления технологическими процессами; основные научные информационные подходы для анализа литейных технологий; знать принципы работы ИТ и систем ИИ, используемых в современном металлургическом производстве; теорию и технологию построения графических объектов в системах автоматизированного проектирования; возможности использования современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта для оптимизации технологических процессов производства стали
Умеет: проводить анализ литейной технологии с применением САПР; оценивать ИИ как инструмент для улучшения технологического процесса; использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики для решения профессиональных задач; применять на практике основные информационные технологии в области литейного производства; применять современные информационные технологии на практике; создавать электронные чертежи отливок, строить 3D-модели отливок; использовать цифровые модели процессов производства стали
Имеет практический опыт: использования САД- и САЕ-систем для решения технических задач в области литейного производства; использования современных программ в металлургических процессах; моделирования процесса непрерывной разливки; проведения анализа

		литейных процессов на основе информационных технологий и систем искусственного интеллекта; использования информационных технологий при проектировании металлургических производств; построения графических объектов в специализированных компьютерных пакетах; применения современных информационных технологий
--	--	---

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	УК-11	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8
Информатика и программирование	+												+			+			+								
Методы анализа и обработки экспериментальных данных	+	+													+	+											
Коррозия и защита металлов												+					+										
Научно-исследовательская работа	+														+	+			+								
Физическая культура							+		+																		
Материаловедение												+			+		+										
Физика	+											+															
Экономика и управление на предприятии		+	+							+			+	+													
Физическая химия												+					+										

Иностранн ый язык					+	+											+											
Физико-химия металлурги ческих процес сов													+					+										
Теоретиче ские основы формирова ния отливо к и слитко в																												
Методы и средства контроля качества металлопро дукции																												
Русский язык и куль тура речи																												
Безопасно сть жизнеде ятельности																												
Метрология, стандартиза ция и серти фикация																												
Детали маши н и основы конструиро вания																												
Основы пла вления и за твердевания металлов																												

Введение в направление подготовки	+										+	+				+										
Правоведение		+							+	+																
Сопротивление материалов												+	+			+		+								
Механика жидкости и газа												+						+								
Металлургическая теплотехника												+	+													
Теплообмен в материалах и процессах																+			+							
Философия	+					+	+																			
Деловой иностранный язык			+	+		+										+										
История						+	+																			
Теоретическая механика												+	+					+								
Электротехника и электроника	+											+							+							
Экология	+	+							+			+														

Специальные главы математики	+																																						
Математический анализ	+								+	+				+																									
Алгебра и геометрия	+									+				+																									
Неорганическая химия																				+																			
Органическая химия																					+																		
Инженерная графика																					+																		
Начертательная геометрия																					+																		
Компьютерная графика														+						+																			
Термическая обработка металлов																					+																		
Литейное производство																					+																		
Обработка металлов давлением																					+															+	+		

4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

4.1. Общесистемное обеспечение программы

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

4.3. Кадровое обеспечение реализации программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональных стандартах (при наличии) и (или) квалификационных справочниках.

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

4.4. Финансовые условия реализации программы

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.